

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0061734
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 10일
Date of Application OCT 10, 2002

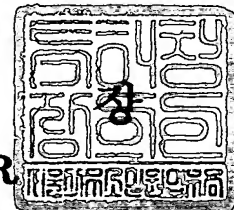
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2003 년 05 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



**【서지사항】**

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2002. 10. 10
【발명의 명칭】	이미지센서의 화소배열부 및 그를 포함하는 이미지센서 및 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법
【발명의 영문명칭】	Pixel array for image sensor and image sensor having the same and auto removal method for flicker noise of image sensor
【출원인】	
【명칭】	주식회사 하이닉스반도체
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-049307-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김채성
【성명의 영문표기】	KIM,Chae Sung
【주민등록번호】	700910-1903510
【우편번호】	156-020
【주소】	서울특별시 동작구 대방동 502번지 현대아파트 103-2002
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	7 면 7,000 원



1020020061734

출력 일자: 2003/5/15

【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	13	항	525,000	원
【합계】	561,000			원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			

【요약서】**【요약】**

본 발명은 이미지센서에 관한 것으로, 특히 사용가능하며 플리커 잡음을 검출 및 제거할 수 있는 이미지센서의 화소배열부 및 그를 포함하는 이미지센서와 이미지센서의 플리커 잡음을 효과적으로 검출 및 제거할 수 있는 이미지센서의 자동 플리커 잡음 검출 방법을 제공하기 위한 것으로, 이를 위해 본 발명은, $N \times M$ (N, M 은 자연수)의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군; 및 플리커 잡음을 검출하기 위해 상기 화소군의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열을 포함하는 이미지센서의 화소배열부를 제공한다.

또한, 본 발명은 전술한 화소배열부를 포함하는 이미지센서와 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법을 제공한다.

【대표도】

도 4

【색인어】

화소군, 화소열, 플리커 잡음, FFT(Fast Fourier Transform), 집광시간(Integration time).

【명세서】**【발명의 명칭】**

이미지센서의 화소배열부 및 그를 포함하는 이미지센서 및 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법{Pixel array for image sensor and image sensor having the same and auto removal method for flicker noise of image sensor}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래기술에 따른 이미지센서를 도시한 블록도.

도 2는 형광등과 같은 방전 램프의 시간에 따른 광세기의 변화를 도시한 그래프.

도 3은 FFT의 신호처리를 도시한 그래프.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지센서의 화소배열부를 도시한 평면도.

도 5는 본 발명의 화소배열부를 포함하여 플리커 노이즈를 검출하기 위한 이미지센서를 개략적으로 도시한 블록도.

도 6은 플리커 잡음 검출부에 대한 상세블록도.

도 7은 단위 플리커 잡음 검출부를 도시한 상세블록도.

도 8은 기설정된 플리커 주파수에 따라 플리커 잡음 검출부의 출력을 도시한 그래프.

도 9는 본 발명의 이미지센서의 플리커 잡음을 제거하기 위한 방법을 도시한 플로우 차트.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

40 : 화소군 41 : 화소열

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은 이미지센서에 관한 것으로, 특히 자동으로 플리커 잡음(Flicker noise)를 검출 및 제거할 수 있는 이미지센서의 단위화소와 이를 포함하는 이미지센서 및 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법에 관한 것이다.

<13> 이미지센서란 반도체가 빛에 반응하는 성질을 이용하여 이미지를 재생해내는 장치를 나타내는 바, 각각의 피사체에서 나오는 각기 다른 빛의 밝기 및 파장을 화소가 감지하여 전기적인 값으로 읽어내는 장치이다. 이 전기적인 값을 신호처리가 가능한 레벨로 만들어 주는 것이 바로 이미지센서의 역할이다.

<14> 즉, 이미지센서라 함은 광학 영상(Optical image)을 전기 신호로 변환시키는 반도체 소자로서, 이중 전하결합소자(CCD : Charge Coupled Device)는 개개의 MOS(Metal-Oxide-Silicon) 캐패시터가 서로 매우 근접한 위치에 있으면서 전하 캐리어가 캐패시터에 저장되고 이송되는 소자이며, CMOS 이미지센서는 제어회로(Control circuit) 및 신호처리회로(Signal processing circuit)를 주변회

로 사용하는 CMOS 기술을 이용하여 화소 수만큼 MOS 트랜지스터를 만들고 이것을 이용하여 차례차례 출력(Output)을 검출하는 스위칭 방식을 채용하는 소자이다. CMOS 이미지 센서는 저전력 소비라는 큰 장점을 가지고 있기 때문에 휴대폰 등 개인휴대용 시스템에 매우 유용하다. 따라서, 이미지 센서는 PC카메라, 의학용, 완구용등 다양하게 그 응용이 가능하다.

<15> 도 1은 종래기술에 따른 이미지 센서를 도시한 블럭도이다.

<16> 도 1을 참조하면, 종래의 이미지 센서는 제어 및 외부시스템 인터페이스부(10)와, 화소 배열부(Pixel array, 11)와, 아날로그 라인 버퍼부(12)와, 칼럼디코더(Column decoder, 13a)와, 로디코더(Row decoder, 13b)와, 가변증폭부(14)와, 아날로그-디지털 변환부(Analog to Digital Converter; 이하 ADC라 함, 15)를 구비하여 구성된다.

<17> 이하, 상기한 바와 같이 이미지 센서를 구성하는 각 구성 요소들의 동작을 자세히 살펴본다.

<18> 화소 배열부(11)는 빛에 반응하는 성질을 극대화 시키도록 화소(Pixel)를 가로 N개, 세로 M개(N, M은 자연수)로 배치하여, 외부에서 들어오는 이미지에 대한 정보를 감지하는 부분으로 전체 이미지 센서의 가장 핵심적인 부분이며, 제어 및 외부 시스템 인터페이스부(10)는 FSM(Finite State Machine)을 이용하여 이미지 센서의 전체적인 동작을 제어하며, 외부 시스템에 대한 인터페이스 역할을 담당하는 바, 배치 레지스터(도시하지 않음)를 갖고 있어 여러 가지 내부 동작에 관련된 사항에 대한 프로그램이 가능하며, 이 프로그램된 정보에 따라 전체 칩의 동작을 제어하는 역할을 한다.

- <19> 아날로그 라인 버퍼부(12)는 선택된 한 칼럼의 화소들의 전압을 감지하여 저장하는 역할을 하며, 아날로그 라인 버퍼부(12)에 저장된 아날로그 데이터는 칼럼디코더(13a)와 로디코더(13b)의 제어에 의해 선택된 데이터 값이 아날로그 버스를 통해 가변증폭부(14)로 전송된다.
- <20> 가변증폭부(14) 예컨대, PGA(Programmable Gain Amplifier)는 아날로그 라인 버퍼부(12)에 저장된 화소 전압이 작은 경우 이를 증폭하는 역할을 하며, 가변증폭부(14)를 거친 아날로그 데이터는 색상 보간(Color Interpolation) 및 색상 보정 등의 과정을 거친 후, ADC(15)를 통해 디지털 값으로 변환된다.
- <21> 이미지센서는 제조 공정 상의 미세한 차이에 의해 오프셋 전압(Offset voltage)에 의한 고정 패턴 잡음(Fixed pattern noise)이 발생한다. 이러한 고정 패턴 잡음을 보상하기 위해 이미지센서는 화소 배열부(11)의 각 화소에서 리셋 신호(Reset voltage signal)를 읽고 데이터 신호(Data voltage signal)를 읽은 후 그 차를 출력하는 상호연관된 이중 샘플링(Correlated Double Sampling; 이하 CDS라 함) 기법을 사용한다.
- <22> 전술한 이미지센서는 자동노출(Auto exposure)이라는 기능을 가지고 있어, 카메라 주위의 밝기에 따라 노출시간이나 이득(Gain) 값을 조절하여 적당한 휘도를 갖게끔 함으로써 사람이 편하게 느낄 수 있는 이미지를 캡처(Capture)한다. 하지만, 노출시간이 광원의 주기의 정수배로 변하지 않는 이상 특히, 화소의 라인(Line)별로 순차적으로 노출하는 CMOS 이미지센서에서는 플리커 잡음이 발생하는 단점이 있으며, 이를 극복하기 위해서는 광원의 정수배로 노출시간(집광시간, Intagration time)을 조정하는 경우에는 광원이 바뀔 때 따라 노출시간을 바꾸어야 하는 문제점이 발생한다.

<23> 광원은 크게 태양과 형광등으로 나눌 수 있으며, 이러한 형광등의 주파수는 나라별로 다르지만 보통 50Hz와 60Hz인 주파수의 형광등을 사용하므로 플리커 잡음의 주파수는 이들의 고조파 중 하나인 100Hz와 120Hz가 대부분이므로 이러한 플리커 노이즈를 검출하기 위한 수많은 노력이 수행되었으며, 그 중의 하나가 영상의 피크치를 검출하여 이것의 주기를 계산하는 방법이었다(미국특허공보 6,295,085).

<24> 그러나, 단순한 피크치만을 검출함으로는 잡음과 이미지의 구현이 매우 어려워 실제적으로 잘 사용되지 않고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<25> 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 제안된 본 발명은, 사용가능하며 플리커 잡음을 검출 및 제거할 수 있는 이미지센서의 화소배열부 및 그를 포함하는 이미지센서를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

<26> 또한, 본 발명은 이미지센서의 플리커 잡음을 효과적으로 검출 및 제거할 수 있는 이미지센서의 자동 플리커 잡음 검출 방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, $N \times M$ (N, M 은 자연수)의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군; 및 플리커 잡음을 검출하기 위해 상기 화소군의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열을 포함하는 이미지센서의 화소배열부를 제공한다.

<28> 또한, 본 발명은, N 개의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군과, 플리커 잡음을 검출하기 위해 상기 화소군의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열을 포함하는 화소배열부; 상기 화소배열부를 통해 전달된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환부; 상기 디지털 변환된 화소열의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 상기 화소열에 일대일로 대응하며 기설정된 플리커 잡음 주파수에 해당하는 하기의 FFT(Fast Fourier Transform) 수학적 계수(m)를 포함하며 하기의 수학적 수행하는 플리커 잡음 검출부; 및

<29> (수학적)

<30>

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/255} \quad (m = \text{플리커 잡음 주파수})$$

<31> (여기서 C_m 은 푸리에 변환된 주파수 성분을 포함하는 상기 화소열의 값, k는 샘플링 횟수, N은 자연수, Y_k 는 푸리에 변환된 상기 화소열의 스칼라 값)

<32> 상기 플리커 잡음 검출부로부터 제공되는 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 상기 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 상기 화소배열부의 집광시간을 조절하여 상기 플리커 잡음을 제거하기 위한 집광시간제어부를 포함하는 이미지센서를 제공한다.

<33> 또한, 본 발명은, 이미지 센싱을 위한 화소군과 플리커 잡음 검출을 위해 상기 화소군의 행방향에 배열된 화소열을 갖는 화소배열부를 포함하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거 방법에 있어서, 상기 화소열로부터 그 구성 화소행에 대한 평균 주파수를 산출

하는 단계; 산출된 상기 평균 주파수를 아날로그 디지털 변환하는 단계; 상기 디지털 변환된 화소열의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 기설정된 플리커 잡음에 대해 하기의 FFT 수학적식에 대한 계산을 수행하는 단계; 및

<34> (수학적식)

<35>

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/255} \quad (m = \text{플리커잡음주파수})$$

<36> (여기서 C_m 은 푸리에 변환된 주파수 성분을 포함하는 상기 화소열의 값, k 는 샘플링 횟수, N 은 자연수, Y_k 는 푸리에 변환된 상기 화소열의 스칼라 값)

<37> 상기 계산을 통해 상기 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 상기 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 상기 화소배열부의 집광시간을 조절하여 상기 플리커 잡음을 제거하는 단계를 포함하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법을 제공한다.

<38> 본 발명은 50Hz 또는 60Hz의 소스 주파수에 의한 플리커 잡음으로 인한 이미지센서의 화질 열화를 방지하기 위해 화소배열부를 구성함에 있어서, 행방향으로 검출하고자 하는 플리커 잡음의 수에 해당하는 만큼의 화소열을 이미지 센싱을 위한 화소군(화소 코아)에 포함하도록 화소배열부를 배치하고, 상기 화소열로부터 그 구성 화소행에 대한 평균 주파수 값을 산출한 다음, 이를 디지털 값으로 변환하고 다시 FFT 수학적식을 통해 문턱값에 해당하는 주파수 검출값을 산정하여 기설정된 플리커 주파수에 대한 주파수의 출력이 있을 경우, 이 때 상기 기설정된 플리커 주파수가 존재함을 인식하여 상기 기설정

된 플리커 주파수의 역수에 대한 정수배를 집광시간으로 조정함으로써 전술한 기설정된 플리커 잡음에 대한 영향을 배제하여 화질의 열화를 방지하고자 한다.

<39> 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<40> 도 2는 형광등과 같은 방전 램프(Discharge lamp)의 시간에 따른 광세기의 변화를 도시한 그래프이다.

<41> 도 2는 형광등 빛의 강도를 나타내며, 가로축은 시간의 경과를 나타내며, 세로축은 포토다이오드에 의해 센싱된 빛의 강도를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 형광등에 의해 생성되고 포토다이오드에 의해 감지된 빛은 주기(T)를 갖으며, 정 사인파를 닮았다. 플리커 잡음을 제거하기 위해서는 파워 소스의 주파수를 알고 있어야 그 시간의 정수배로 집광시간을 조절하여 제거할 수 있다. 일반적으로 파워 소스의 주파수는 60Hz와 50Hz가 거의 모든 나라에 사용되며, 이로 인하여 형광등의 주기는 도 2에 도시된 바와 같이 주기 T가 1/100Hz, 1/120Hz가 된다.

<42> 일반적으로 FFT(Fast Fourier Transform)는 신호를 주파수 영역으로 변환하는 푸리에 변환으로, 반복되는 연산을 간단하게 하기 위해 고안된 방식으로 하기의 수학식1은 이러한 FFT의 일반적인 형태를 도시한다.

<43>

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/N} (m=0,1,2,\dots,N-1)$$

【수학식 1】

<44> 여기서 C_m 은 푸리에 변환된 주파수 성분을 포함하는 이미지에 대한 값을 나타내고, k 는 샘플링 횟수를 나타내며, N 은 자연수이며, Y_k 는 푸리에 변환된 이미지의 스칼라 값을 나타낸다.

<45> 도 3은 FFT의 신호처리를 도시한 그래프로서, 전술한 수학식1의 그래프로 설명하고 있다.

<46> 도 3을 참조하면, $Y_0, Y_1, Y_2 \dots$ 는 시간대별 샘플링된 신호를 의미하며, 그 합을 결국은 신호로 나타낸다고 할 수 있다. 하지만, 본 발명에서는 단지 소스 파워에 대한 플리커 잡음 주파수인 100Hz와 120Hz에 대한 주파수 성분이 있는 것만을 판단하기 때문에 모든 영역에 대해서 계산할 필요가 없으므로, 하기의 수학식2와 같이 간단히 할 수 있게 된다.

<47>

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/255} (m=\text{플리커 잡음 주파수}(100,120))$$

【수학식 2】

<48> 따라서, 수학식2는 실제로 Y_k *계수의 합인 형태이므로, 이를 이용하여 주파수 검출부를 설계할 수 있다.

<49> 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 이미지센서의 화소배열부를 도시한 평면도이다.

- <50> 도 4를 참조하면, 본 발명의 화소배열부는, $N \times M$ (N, M 은 자연수)의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군(40) 예컨대, 코아 화소배열부(Core pixel array)와, 화소군(40)의 행방향(A-A')에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열(41)을 구비하여 구성된다.
- <51> 도 4에서는 화소열(41) 화소군(40)의 행방향의 일측 및 타측에 각각 하나씩 배열된 것을 도시하고 있으나, 하나만 있을 경우에는 100Hz 또는 120Hz 중 어느 하나의 플리커 잡음 만을 검출하고 도시된 바와 같이 화소군(40)의 양측에 화소열(41)이 배치되어 있을 경우에는 100Hz과 120Hz 모두를 검출하기 위한 것이다.
- <52> 만일의 경우 적정 신호가 검출되지 않을 경우에는 화소 사이즈의 조절을 위해 둘 이상의 화소열(41)을 둘 수도 있으나, 회로의 복성이 증가할 수 있으므로 주의해야 한다.
- <53> 그리고, 화소열(41)은 고주파 성분은 제거하고 50Hz ~ 200Hz의 성분만을 검출하도록 구성하면 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있다.
- <54> 도 5는 본 발명의 화소배열부를 포함하여 플리커 노이즈를 검출하기 위한 이미지센서를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- <55> 도 5를 참조하면, 본 발명의 이미지센서는, $N \times M$ 의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군(40)과, 플리커 잡음을 검출하기 위해 화소군(40)의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열(41)을 포함하는 화소배열부(50)와, 화소배열부(50)를 통해 전달된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환부(51, Analog to Digital Converter; 이하 ADC라 함)

와, 디지털 변환된 화소열(41)의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 화소열(41)에 일대일로 대응하며 기설정된 플리커 잡음 주파수에 해당하는 전술한 수학식2의 FFT 수학식의 계수(m)를 포함하며 수학식2를 수행하는 플리커 잡음 검출부(52)와, 플리커 잡음 검출부(52)로부터 제공되는 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 화소배열부(50)의 집광시간을 조절하여 플리커 잡음을 제거하기 위한 집광시간제어부(53)를 구비하여 구성된다.

<56> 전술한 바와 같은 구성을 갖는 이미지센서의 동작을 살펴본다.

<57> 화소군(40)을 통해 일정한 집광시간 동안 이미지 센싱을 실시하며, 이 때 화소열(41)은 각각이 해당하는 화소행의 평균 주파수를 산출한다. 화소열(41)에서의 아날로그 신호를 받아 ADC(51)로 디지털 신호 처리를 한다. 이 때, 도시된 두개의 화소열(41)은 행 액세스 시간(Row access time)을 주기로 집광하고 이를 번갈아 ADC(51)로 출력한다. 즉, 형광등 관원의 신호를 일정한 주기로 샘플링한 후 이를 디지털 값으로 변환하는 것이다.

<58> 플리커 잡음 검출부(52)는 주파수 성분을 검출하는 블럭으로 만일 100Hz 혹은 120Hz가 검출될 경우, 이 출력을 집광시간 제어부(53)로 보내 집광 주기를 1/100초 또는 1/120초의 정수배로 조절하면 플리커 잡음에 의한 효과를 제거할 수 있다.

<59> 도 6은 플리커 잡음 검출부에 대한 상세블럭도로서, 100Hz와 120Hz 각각에 대한 단위 플리커 잡음 검출부(52a, 52b)를 가지고 있다. 전술한 각각의 단위 플리커 잡음 검출부(52a, 52b)는 각각 하나의 플리커 잡음을 검출하는데 사용되며, 전술한 100Hz와 120Hz

이외에 다른 주파수를 추가적으로 검출하기 위해서는 다른 주파수에 해당하는 블럭을 추가하고 화소배열부에서도 이에 대응하는 화소열을 추가하면 된다.

<60> 도 7은 단위 플리커 잡음 검출부를 도시한 상세블럭도이다.

<61> 도 7을 참조하면, 단위 플리커 잡음 검출부는, 전술한 수학식2의 FFT를 수행하기 위해 기설정된 화소열의 플리커 잡음 주파수 예컨대, 100Hz 또는 120Hz에 해당하는 계수가 저장된 롬 테이블(520)과, 롬 테이블(520)에 저장된 플리커 잡음 주파수와 디지털 변환된 화소열의 신호(S)를 통해 FFT의 곱셈을 수행하기 위한 곱셈기(521)와, 곱셈기(521)를 거친 현재의 값과 이전 샘플링 단계에서의 값을 합산하여 출력하는 덧셈기(522)와, 덧셈기(522)의 출력을 다시 덧셈기(522)의 입력으로 피드백시키는 루프를 형성하며, 이전 샘플링 단계에서의 FFT 계산값을 저장하는 레지스터(523)를 구비하여 구성된다.

<62> 여기서, 'S'는 ADC로부터 받아들이는 입력으로 화소열의 데이터를 디지털 값으로 변화한 값이며, 롬 테이블(520)에는 주파수 검출을 위해서 미리 계산된 값을 저장하고 있고, 출력(Output)은 예컨대, 100Hz 또는 120Hz 성분이 있을 경우 그 양에 따라 일정 수준의 결과를 출력하게 된다. 여기서는 8비트의 ADC를 사용한 경우를 예로 하였다.

<63> 도 8은 기설정된 플리커 주파수에 따라 플리커 잡음 검출부의 출력을 도시한 그래프로서, 가로축은 플리커 입력 주파수(Hz)을 나타내고 세로축은 이러한 플리커 입력 주파수에 해당하는 신호의 수(세기)를 나타낸다.

<64> 도 8을 참조하면, 주파수 출력(Output)에 대해서 시뮬레이션(Simulation) 결과를 그래프로 보여주고 있는데 여기서는 100Hz의 플리커 잡음에 대한 결과가 도시되어 있으며, 100Hz에서 플리커 잡음이 나타남을 알 수 있다. 이러한 경우 집광시간 제어부를 통

해 집광시간을 1/100의 배수로 제어하게 되면, 100Hz에 대한 플리커 잡음을 제거할 수 있다.

<65> 여기서, 주파수 출력(Output)은 그 값이 클수록 주파수 검출 특성이 우수함을 나타내며, 이 때 주파수 출력(Output)이 수치로 나타나므로 이를 플리커 잡음을 제거하는데 사용하기 위해서는 문턱값을 지정하여 영상 정보와 구별할 수 있도록 해야 한다. 따라서 이를 통해 보다 정확한 결과를 얻을 수 있는 것이다.

<66> 도 9는 본 발명의 이미지센서의 플리커 잡음을 제거하기 위한 방법을 도시한 플로우 차트이다.

<67> 도 9를 참조하여 본 발명의 플리커 잡음 제거 방법을 상세히 살펴본다.

<68> 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이 이미지 센싱을 위한 화소군과 플리커 잡음 검출을 위해 화소군의 행방향에 배열된 화소열을 갖는 화소배열부를 포함하는 이미지센서를 구동시간 설정된 임의의 집광시간 동안 집광을 실시한다(90).

<69> 이에 따라 화소군은 영상 신호를 입력하고 즉, 이미징을 실시하고 화소열은 그 구성 화소행에 대한 평균 주파수를 산출한다(91).

<70> 이어서, 산출된 평균 주파수를 아날로그 디지털 변환하는 바, 이 때 화소군에 의해 센싱된 신호도 동시에 아날로그 디지털 변환한다(92).

<71> 디지털 변환된 화소열의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 기설정된 플리커 잡음에 대해 하기의 수학식2의 FFT에 대한 계산을 수행하여 플리커 잡음을 검출한다(93).

- <72> 이 때, 상기 계산을 통해 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 상기 화소배열부의 집광시간을 조절하여 상기 플리커 잡음을 제거한다(94).
- <73> 전술한 FFT 수학식에 대한 계산을 수행하는 과정을 보다 구체적으로 살펴보면, 기설정된 플리커 잡음 주파수에 해당하는 계수와 디지털 변환된 화소열의 신호를 상기 FFT 수학식을 통해 곱셈한 다음, 곱셈된 현재의 값과 이전의 값을 덧셈하여 출력하고, 이 때 출력과 동시에 다음의 값과 더하기 위해 저장한다.
- <74> 전술한 바와 같이 이루어지는 본 발명은, 화소열을 통해 평균 주파수를 검출하고 이를 디지털 신호로 변환한 다음, FFT를 통해 플리커 잡음을 검출하고 이를 통해 집광시간을 변화시킴으로서, 파워 소스에 의한 플리커 잡음을 제거할 수 있다.
- <75> 따라서, 실제 이미지센서에서 밴딩 노이즈(Banding noise) 형태로 나타나는 플리커 잡음을 제거할 수 있어 플리커 잡음으로 인한 이미지센서의 화질 열화를 효과적으로 방지할 수 있음을 실시예를 통해 알아 보았다.
- <76> 본 발명의 기술 사상은 상기 바람직한 실시예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기한 실시예는 그 설명을 위한 것이며 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술 분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술 사상의 범위내에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

【발명의 효과】

<77> 상기한 바와 같이 이루어지는 본 발명은, 파워 소스에 의한 플리커 잡음을 제거하여 이미지센서의 화질열화를 방지할 수 있어, 궁극적으로 이미지센서의 성능을 향상시킬 수 있는 탁월한 효과를 기대할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

$N \times M$ (N, M 은 자연수)의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군; 및
플리커 잡음을 검출하기 위해 상기 화소군의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의
평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열
을 포함하는 이미지센서의 화소배열부.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,
상기 화소열이 상기 화소군의 행방향의 일측 및 타측에 복수개 배열된 것을 특징으
로 하는 이미지센서의 화소배열부.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 화소열은 각각 50Hz 내지 200Hz 범위의 주파수 중 어느 하나의 주파수 성분만
을 검출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 이미지센서의 화소배열부.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 플리커 잡음의 주파수는 100Hz 또는 120Hz인 것을 특징으로 하는 이미지센서의 화소배열부.

【청구항 5】

$N \times M$ (N, M 은 자연수)의 단위화소를 포함하며 영상신호 검출을 위한 화소군과, 플리커 잡음을 검출하기 위해 상기 화소군의 행방향에 배열되어 그 구성 화소행의 평균 주파수를 검출하기 위한 플리커 잡음 검출용 화소열을 포함하는 화소배열부;

상기 화소배열부를 통해 전달된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환수단;

상기 디지털 변환된 화소열의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 상기 화소열에 일대일로 대응하며 기설정된 플리커 잡음 주파수에 해당하는 하기의 FFT(Fast Fourier Transform) 수학적식의 계수(m)를 포함하며 하기의 수학적식을 수행하는 플리커 잡음 검출수단; 및

(수학적식)

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/255} \quad (m = \text{플리커잡음주파수})$$

(여기서 C_m 은 푸리에 변환된 주파수 성분을 포함하는 상기 화소열의 값, k 는 샘플링 횟수, N 은 자연수, Y_k 는 푸리에 변환된 상기 화소열의 스칼라 값)

상기 플리커 잡음 검출수단으로부터 제공되는 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 상기 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 상기 화소배열부의 집광시간을 조절하여 상기 플리커 잡음을 제거하기 위한 집광시간제어수단을 포함하는 이미지센서.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,
상기 화소열이 상기 화소군의 행방향의 일측 및 타측에 복수개 배열된 것을 특징으로 하는 이미지센서.

【청구항 7】

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,
상기 화소열은 각각 50Hz 내지 200Hz 범위의 주파수 중 어느 하나의 주파수 성분만을 검출하도록 구성된 것을 특징으로 하는 이미지센서.

【청구항 8】

제 5 항에 있어서,
상기 플리커 잡음의 주파수는 100Hz 또는 120Hz인 것을 특징으로 하는 이미지센서.

【청구항 9】

제 5 항에 있어서,

상기 플리커 잡음 검출 수단은,

상기 FFT 수학적식을 수행하기 위해 기설정된 상기 화소열의 플리커 잡음 주파수에 해당하는 계수가 저장된 룬 테이블;

상기 룬 테이블에 저장된 상기 플리커 잡음 주파수와 상기 디지털 변환된 화소열의 신호를 통해 상기 FFT 수학적식의 곱셈을 수행하기 위한 곱셈기; 및

상기 곱셈기를 거친 현재의 값과 이전 샘플링 단계에서의 값을 합산하여 출력하는 덧셈기; 및

상기 덧셈기의 출력을 상기 덧셈기로 피드백시키는 루프를 형성하며, 이전 샘플링 단계에서의 상기 FFT 계산값을 저장하는 레지스터

를 포함하는 이미지센서.

【청구항 10】

이미지 센싱을 위한 화소군과 플리커 잡음 검출을 위해 상기 화소군의 행방향에 배열된 화소열을 갖는 화소배열부를 포함하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거 방법에 있어서,

상기 화소열로부터 그 구성 화소행에 대한 평균 주파수를 산출하는 단계;

산출된 상기 평균 주파수를 아날로그 디지털 변환하는 단계;

상기 디지털 변환된 화소열의 신호에서 플리커 잡음에 해당하는 주파수 성분을 검출하기 위해 기설정된 플리커 잡음에 대해 하기의 FFT 수학적식에 대한 계산을 수행하는 단계; 및

(수학적식)

$$C_m = \sum_{k=0}^{k=N-1} Y_k e^{-j2\pi \cdot k \cdot m/255} \quad (m=\text{플리커잡음주파수})$$

(여기서 C_m 은 푸리에 변환된 주파수 성분을 포함하는 상기 화소열의 값, k 는 샘플링 횟수, N 은 자연수, Y_k 는 푸리에 변환된 상기 화소열의 스칼라 값)

상기 계산을 통해 상기 기설정된 플리커 잡음 주파수가 존재함에 따라 상기 플리커 잡음 주파수의 역수의 정수배에 해당하는 값으로 상기 화소배열부의 집광시간을 조절하여 상기 플리커 잡음을 제거하는 단계

를 포함하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 FFT 수학적식에 대한 계산을 수행하는 단계는,

상기 기설정된 플리커 잡음 주파수에 해당하는 계수와 상기 디지털 변환된 화소열의 신호를 상기 FFT 수학적식을 통해 곱셈하는 단계; 및

상기 곱셈된 현재의 값과 이전의 값을 덧셈하여 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 덧셈된 값을 출력하면서 동시에 다음의 값과 더하기 위해 저장하는 것을 특징으로 하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법

【청구항 13】

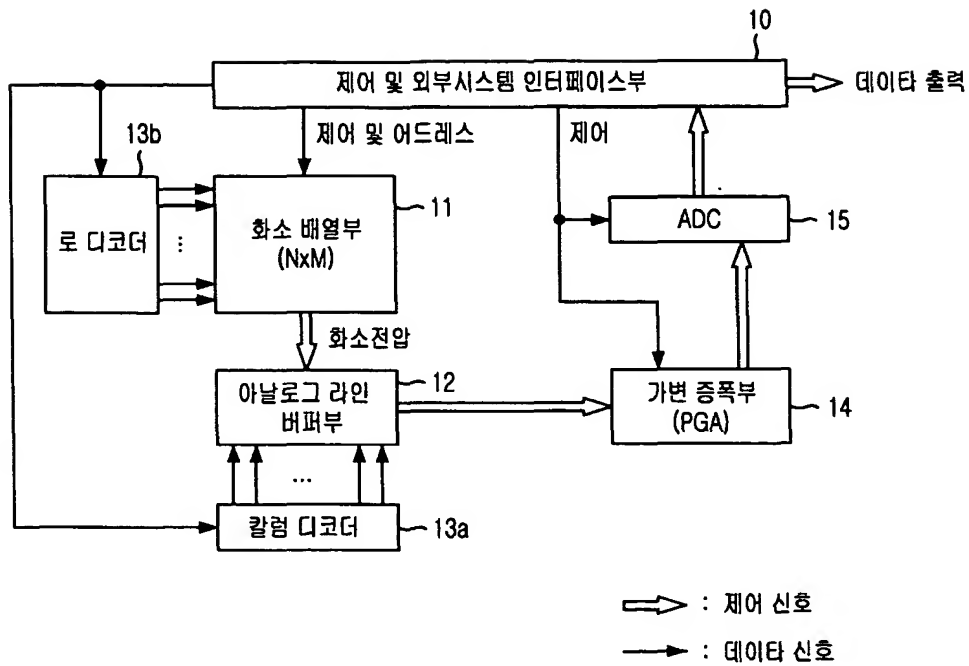
제 10 항에 있어서,

상기 산출된 상기 평균 주파수를 아날로그 디지털 변환하는 단계시,

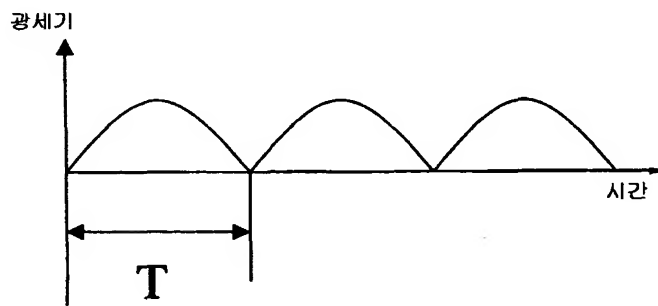
상기 화소군에 의해 센싱된 신호도 동시에 아날로그 디지털 변환하는 것을 특징으로 하는 이미지센서의 플리커 잡음 제거방법.

【도면】

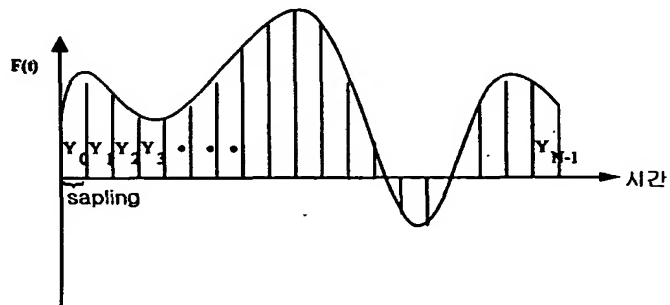
【도 1】



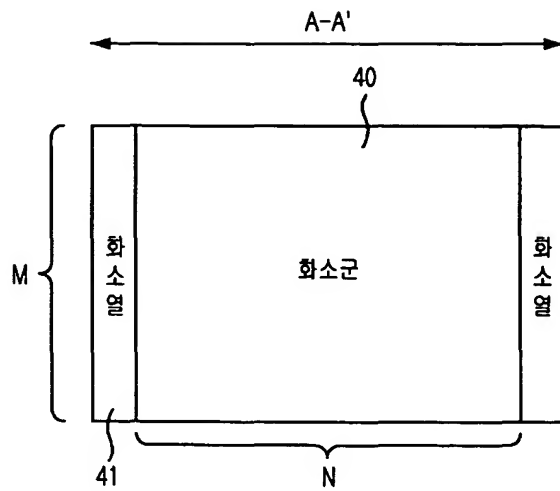
【도 2】



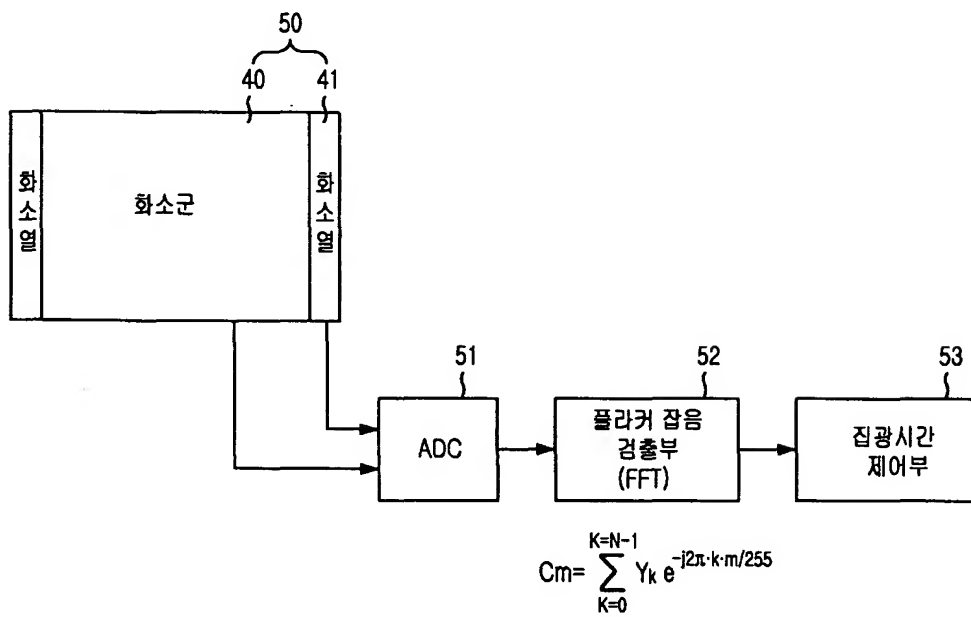
【도 3】



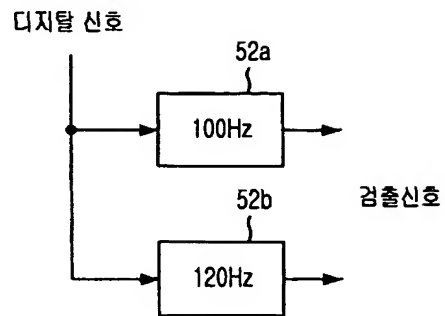
【도 4】



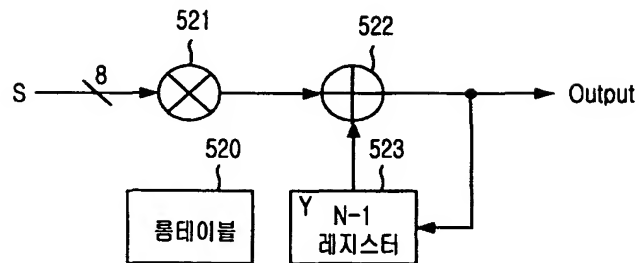
【도 5】



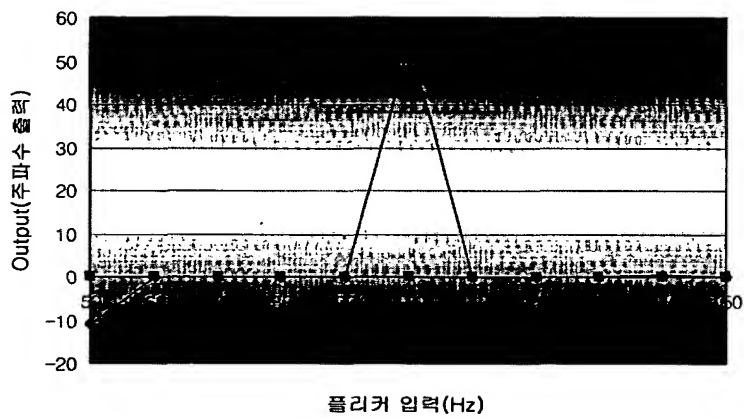
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

